ACRIDIOS DEL NOA — III
ESTUDIO BIO - ECOLOGICO SOBRE SIETE ESPECIES DEL GENERO **DICHROPLUS.** STAL (ORTHOPTERA, ACRIDIDAE)

SONIA Z. TURK (*) y MAURICIO BARRERA (**)

SUMMARY

The different stadia of the biological cycle and some ecological aspects of *D. bergi*, *D. elongatus*, *D. exilis*, *D. pratensis*, *D. punctulatus*, *D. schulzi* and *D. vittatus*, are described. The appearance of macropterous forms of *D. schulzi* by laboratory rearings is reported as a novelty for this species.

INTRODUCCION

El género *Dichroplus* Stal, se halla bien representado en la República Argentina y de sus especies, siete se hallan en considerable abundancia en la Provincia de Tucumán. Ellas son: *D. bergi* Stal; *D. elongatus* Giglio Tos; *D. exilis* Giglio Tos; *D. pratensis* Bruner; *D. punctulatus* (Thunberg); *D. schulzi* Bruner y *D. vittatus* Bruner.

Se las ha encontrado co–habitando en algunas zonas; tal es el caso de la "Sub Estación Experimental Agrícola Benjamín Paz" (Departamento Trancas) donde en un espacio no mayor de 2.500 m², están representadas las siete especies. En esta zona se ha colectado gran parte del material vivo para la iniciación de las experiencias.

MATERIALES Y METODOS

Una vez obtenidas las posturas, se procedió a su inmediata incubación. Esta fue realizada en incubadoras a temperatura constante de 28, 30 y 35 grados centígrados. Para ello se utilizaron recipientes con una mezcla húmeda de arena y tierra. Los desoves que pasan por una diapausa obligatoria, fueron conservados hasta que finalizó su período de latencia.

(1) Facultad de Ciencias Naturales, Univ. Nac. Tucumán, Argentina.
(2) Servicio Nacional de Sanidad Vegetal, Argentina.

Eclosionadas las ninfas, fueron criadas en jaulas o en francos de capacidad variable, según la cantidad de individuos. Dichos frascos presentan su tapa perforada y con malla plástica para permitir una adecuada ventilación.

Las crías se efectuaron bajo tres condiciones diferentes: en medio ambiente externo, a temperatura ambiente de laboratorio y bajo focos luminosos de color rojo. Esto se ha hecho con el fin de determinar la influencia de la temperatura en la duración de los ciclos. En cada caso se han tomado los registros respectivos.

Cada especie fue criada varias veces con el fin de recabar información sobre la cantidad de estadios y su constancia durante las diferentes crías.

Las ninfas de cada estadio se han conservado en alcohol 75 para la realización de estudios y comparaciones ulteriores.

Inmediatamente de muertas, se las utilizó para dibujar pronoto y pterotecas y terminalia femenina y masculina. Los mismos fueron realizados exclusivamente por los autores.

IMPORTANCIA ECONOMICA DE LAS TUCURAS

Las "tucuras" son insectos esencialmente herbívoros y muy voraces. No representan mayor peligro en zonas que se mantienen inalteradas y permanecen en equilibrio biológico. Cuando este equilibrio se rompe, en la mayoría de los casos por la acción directa o indirecta del hombre, se producen alteraciones en el sistema que llevan a la proliferación de determinadas especies en detrimento de otras. Si las poblaciones aumentan en grado sumo, la escasez de alimento las impele a ganar nuevos territorios, cultivados o no, constituyendo un peligro para la economía agropecuaria.

Es así como el secado de las lagunas y el drenaje de los campos por medio de canales de desagüe en la Provincia de Buenos Aires hace varias décadas, ha motivado la desaparición de la avifauna acuática, que encontraba en las tucuras una de sus fuentes de alimento. Asimismo la persecución y caza de Aves y Mamíferos predadores, ha determinado la desaparición de otro de los controles naturales que regulaban y mantenían a las poblaciones en niveles adecuados.

Ello unido a los cultivos cada vez más extensos, que sirven de alimento y albergue a estos insectos, ha permitido que en poco tiempo, las tucuras o acridios sedentarios, se hayan convertido en un problema serio para la agricultura, destruyendo innumerables cultivos y por consiguiente ocasionando pérdidas considerables durante años.

De tal modo, las tucuras son una plaga real y cierta a la cual se le debe prestar una particular atención debido a su gran potencial biótico, a su versatilidad para adaptarse a condiciones ecológicas muy diversas y lo que es más importante, a su voracidad que está robando, gramo a gramo, miles de toneladas de alimento para el hombre.

Debido al hecho de que entre las tucuras, el género *Dichroplus* es de considerable importancia económica, ya que ataca varios cultivos y praderas naturales, consideramos de interés contribuir en alguna medida al conocimiento de su bio-ecología.

LOS DESOVES EN EL GENERO DICHROPLUS STAL

En las siete especies tratadas, los desoves obedecen a dos esquemas de organización:

a) El desove consta de una masa de huevos y un pedúnculo esponjoso de largo variable. Tal es el caso de *D. bergi, D. elongatus, D. exilis, D. punctulatus, D. schulzi* y *D. vittatus.*

b) Todo el desove está constituido solamente por la masa de huevos. Esto es típico de aquellas especies que tienden a desovar entre las raíces y macollos de las gramíneas, como sucede en *D. pratensis* y *D. maculipennis.* Esta última especie no se halla representada en NO argentino, pero cuyos desoves hemos tenido oportunidad de observar.

Los huevos se hallan ordenadamente dispuestos en cuatro filas paralelas (Lámina 1-d). Dentro de cada tipo hay variaciones específicas en cuanto a la cantidad de huevos, el color y la cantidad de espuma cementante, el largo del pedúnculo, etc.

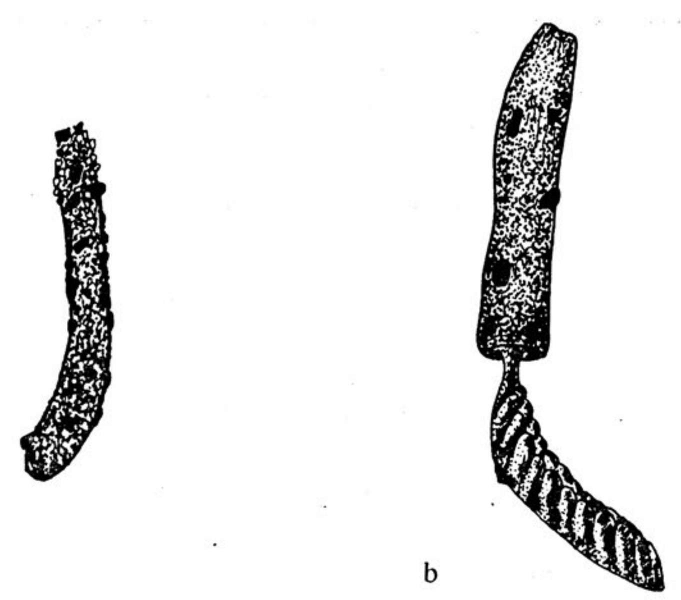
Los huevos son alargados, con el corión ornamentado y la zona micropilar claramente visible por ser más pigmentada. El color fluctúa según las especies, desde amarillo limón, beige, hasta tostado rojizo.

El tamaño de los mismos es relativamente constante, pudiendo considerarse el largo promedio como 4,1 mm y el ancho 1,1 mm.

CUADRO nº 1

Medidas en mm de los desoves y número de huevos (promedios)

	Largo total	Largo del pedúnculo	Largo de la masa de huevos	Ancho del pedúnculo	Ancho de la masa de huevos	Cantidad de huevos p/desove
D. bergi	32,5	21,7	10,8	4,8	6,4	22
D. elongatus	26,1	14,3	11,8	4,6	5,3	36
D. exilis	21,4	12,8	8,6	3,8	4,4	20
D. pratensis	11,7	—	11,7	—	5,2	30
D. punctulatus	16,6	6,6	10,0	3,4	4,2	17
D. schulzi	25,0	11,9	13,1	3,9	4,7	31
D. vittatus	37,5	23,1	14,4	5,4	4,3	42







c d

Lámina 1. — (a, b, c): tres diferentes tipos de desoves, correspondientes a *D. punctulatus*, *D. vittatus* y *D. pratensis*. (d): desove de *D. pratensis*, desprovisto de la cubierta externa, mostrando la disposición de los huevos.

DIAPUSA Y DESARROLLO EMBRIONARIO

Indudablemente entre las especies de este género hay dos tipos de diapausa bien definidos: la *facultativa* y la *obligatoria*. En este grupo no han sido encontradas especies que carezcan totalmente de la posibilidad de entrar en diapausa en estado de huevo.

1) *Especies con diapausa facultativa:* son las que pueden llegar a tener más de una generación anual, siempre y cuando las condiciones ambientales sean favorables. En estos casos los huevos tienen la propiedad de desarrollarse ni bien puestos y en forma continua hasta la eclosión. Esto ha sido comprobado incubándolos inmediatamente después de la postura.

   Si las condiciones del medio ambiente no son favorables, como sucede durante el invierno, los huevos entran en diapausa después de un corto período de embriogénesis, que puede ser variable para las diferentes especies. Esta se reinicia cuando se alcanzan nuevamente los tenores de humedad y temperatura apropiados. Tal es el caso de *D. exilis, D. punctulatus* y *D. schulzi.*

2) *Especies con diapausa obligatoria:* son las que normalmente poseen una sola generación anual. Una vez iniciada la embriogénesis se detiene en una etapa muy temprana y los huevos entran en un período de reposo obligatorio que dura varios meses. El desarrollo se reinicia solamente cuando ha pasado tal período. Varios autores han ideado diferentes métodos para romper la diapausa, mediante compuestos químicos, variaciones térmicas, etc. con resultados variables.

   Las especies citadas en este trabajo que presentan diapausa obligatoria son: *D. bergi, D. elongatus, D. vittatus* y *D. pratensis.*

Nuestros resultados no concuerdan con las observaciones realizadas por Campodónico (1968) ya que cita a las dos primeras especies con diapausa facultativa.

No obstante se han observado algunos hechos interesantes que podrían conciliar ambas opiniones. En el caso de *D. bergi,* hemos podido separar netamente dos grupos de individuos externamente diferenciables de los cuales se han obtenido sus desoves. Mientras los de un grupo tuvieron una diapausa obligatoria, todos los del otro la tuvieron facultativa. Opinamos que posiblemente se trate de dos especies y en ese caso el conocimiento de los aspectos biológicos ayudaría a la separación de las mismas.

En lo que se refiere a *D. vittatus y D. pratensis,* a pesar de que la mayoría de los huevos tienen diapausa obligatoria, hay casos en los cuales, carecen de la misma, habiéndose obtenido dos generaciones anuales en laboratorio.

En experiencias realizadas con crías invernales de *D. vittatus,* se ha podido determinar para la segunda generación un período embrionario de 33 días, cuando fueron incubados a 30°C. Las nacimientos han sido del orden del 10–15 %.

Aparentemente podría tratarse de un proceso de adaptación de tales especies a las condiciones climáticas de nuestro medio. Campodónico, al trabajar con poblaciones más australes, señala diapausa obligatoria, sin excepción.

Por otra parte se han realizado más ensayos al respecto con las especies que poseen diapausa facultativa.

En este caso las incubaciones fueron efectuadas a temperaturas constantes de 28º, 30º y 35ºC, utilizándose desoves recién puestos. Los datos que por el momento se han obtenido permiten ver que el período embrionario es notablemente constante, según el tenor de la temperatura dada.

CUADRO nº 2

Período embrionario en días a distintas temperaturas

	28ºC	30ºC	35ºC
D. exilis	30	25	17
D. punctulatus	27	22	17
D. schulzi	36	29	21

Tal como ya ha sido demostrado por otros autores, el período embrionario se acelera con el aumento de la temperatura.

VIABILIDAD DE LOS HUEVOS DE **DICHROPLUS VITTATUS**

Además de tener en cuenta el tipo de diapausa, es interesante considerar la viabilidad de los huevos, hecho este importante desde el punto de vista predictivo.

En la mayoría de las especies estudiadas los huevos tienen un período limitado de vida. Si en dicho lapso no se presentan las condiciones propicias, pierden su capacidad de desarrollo.

Sin embargo una especie, *Dichroplus vittatus*, posee huevos con una gran resistencia ante condiciones adversas, pudiendo tolerarlas durante mucho tiempo.

Diversos autores se mostraron interesados en las apariciones masivas de esta especie verificadas durante algunos años, pero en los siguientes las densidades eran mínimas.

Liebermann (1963), relata este hecho para Puerto Madryn, donde en el verano de 1959–1960 hubo una intensa invasión con características de plaga. A pesar de lo esperado, en la primavera siguiente no se encontraron ejemplares de esta especie. Esto fue atribuido por dicho autor a varias razones, todas atendibles por cierto. La extrema sequía reinante puede haber impedido los nacimientos; la fuerte erosión eólica puede causar la destrucción de los desoves; como así también la acción de diversos enemigos naturales que encuentran en ellos una fuente de alimento. Lamentablemente no se tienen datos de las poblaciones en los años posteriores.

Es interesante considerar además otro aspecto: la posibilidad de que los huevos hayan permanecido en diapausa y eclosionado al segundo o tercer año.

Esto permite explicar desde otro enfoque lo sucedido en Puerto Madryn (Provincia de Chubut), como así también otras observaciones que hemos realizado en diversas oportunidades a lo largo de varios años, en distintas localidades de las provincias del noroeste argentino, no sólo con las especies aquí tratadas sino incluso con otras taxinómicamente distintas.

Se sugiere esta posibilidad ya que en laboratorio se ha constatado la gran resistencia de los desoves de esta especie. El material utilizado para las experiencias fue colectado en Andalgalá (Provincia de Catamarca) durante el mes de abril de 1975 y ha sido conservado en cajas de cartón con la temperatura y humedad ambiente de laboratorio.

Desde la fecha de colección hasta la actualidad (mayo de 1977) se procedió a incubarlos mensualmente y aún siguen viables. El porcentaje de nacimientos, 100 % al comienzo de la experiencia, ha disminuido paulatinamente hasta un 15 al 20 % al término de la misma.

Este fenómeno ya ha sido estudiado en algunas especies del género *Melanoplus,* donde puede producirse una generación cada dos o tres años. Indudablemente algunas de nuestras especies pueden comportarse de manera similar. Sin embargo es de admirar la ubicuidad de *Dichroplus vittatus* cuyos huevos a veces pueden desarrollarse ni bien puestos, o soportar condiciones adversas por dos años o tal vez más.

Sería de interés comprobar si en todas las poblaciones se presenta el mismo fenómeno, o si sólo es una adaptación a condiciones extremas en las que vive la población a que hacemos referencia.

RESISTENCIA DE LOS HUEVOS DE **DICHROPLUS VITTATUS** A UNA INMERSION PROLONGADA

Con la finalidad de determinar el grado de resistencia de los huevos de *Dichroplus vittatus* a prolongadas inmersiones y la incidencia de las mismas en el porcentaje de eclosiones, se ha planificado una experiencia sencilla de laboratorio.

El material utilizado es del mismo stock que ha servido para estudiar el aspecto comentado anteriormente.

Se formaron seis bloques de 40 huevos cada uno, los que se colocaron en terrinas a las que se les agregó suficiente agua hasta cubrirlas con una capa de un centímetro, la cual se mantuvo a lo largo de toda la experiencia. Semanalmente se sacó un bloque y se colocó en incubadora a 30ºC. De la misma manera se obró por el término de seis semanas.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

CUADRO nº 3

Huevos de Dichroplus vittatus **Bruner sometidos hasta 6 semanas de inmersión e incubados a temperatura constante de 30ºC. Iniciación de la experiencia: 15-VI-1976. Postura de los huevos: abril de 1975**

	TIEMPO DE INMERSION EN SEMANAS					
	1	2	3	4	5	6
Tiempo de eclosión en días	25	22	22	26	32	29
% de nacimientos	100	100	85	95	15	20

Debido al hecho de que las seis semanas de inmersión no han sido suficientes para que los huevos pierdan su viabilidad, hemos realizado otra experiencia cinco meses más tarde y por el término de diez semanas.

En este caso formamos diez bloques de 80 huevos cada uno. El material inundado fue conservado en heladera a una temperatura de 8 ± 1ºC y semanalmente fue transferido a la incubadora a temperatura constante de 35ºC.

La razón de haberlos mantenido en heladera, se debe a la necesidad de inhibir el desarrollo embrionario, ya que la temperatura en los meses de octubre y noviembre fue lo suficientemente elevada como para permitirlo.

El porcentaje de eclosiones está sintetizado en el siguiente cuadro:

CUADRO nº 4

Huevos de Dichroplus vittatus **Bruner sometidos hasta 10 semanas de inmersión y mantenidos en heladera (8 ± 1ºC), e incubados a temperatura constante de 35ºC. Iniciación de la experiencia: 7-X-1976. Postura de los huevos: abril de 1975**

	TIEMPO DE INMERSION EN SEMANAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tiempo de eclosión en días	15	12	15	—	15	16	19	—	—	—
% de nacimientos	83	83	76	—	92	27	24	—	—	—

Teniendo en cuenta ambas experiencias, es evidente que los huevos de esta especie son capaces de soportar prolongados períodos de inmersión sin perder su viabilidad. Aquí además de tener en cuenta la inundación producida, es necesario recordar la antigüedad de los desoves, ya que estos llevaban un año y medio de puestos. Sin lugar a dudas ello debe incidir sobre el porcentaje de nacimientos. Esto es lo que se evidencia en la experiencia número dos en la cuarta semana.

Es factible pensar que en huevos de reciente postura, la resistencia llegue a ser aún mayor. No hay duda que en el medio natural las condiciones ambientales deben ser excepcionales para que los desoves soporten inmersiones tan prolongadas.

Es asombrosa la adaptación de esta especie a los lugares más inhóspitos y la de los huevos para soportar períodos adversos de sequía, inundaciones y temperaturas no propicias durante lapsos prolongados sin perder su potencialidad. Todo ello asegura indudablemente una mejor supervivencia de la especie.

NUMERO DE ESTADIOS NINFALES

En el género *Dichroplus* como en la gran mayoría de los acridios, las formas jóvenes pasan obligatoriamente por cinco estadios ninfales, los tres primeros llamados comúnmente *mosquitas* y los dos últimos denominados *saltonas*.

El aumento de tamaño y la diferenciación y crecimiento de las estructuras se verifica en forma paulatina, desde que el individuo nace hasta el estado adulto. Sin embargo hay un carácter que permite en forma rápida y macroscópica la separación de mosquitas y saltonas, que es la posición de las pterotecas. En las mosquitas éstas son laterales, mientras que en las saltonas sufren una rotación, colocándose dorsalmente.

Según nuestras experiencias y numerosos datos bibliográficos el número de saltonas siempre es dos, diferenciándose rápidamente una de la otra, entre otros detalles, por el tamaño de las pterotecas.

En el caso de *saltona 1* los esbozos alares no llegan a unirse por sus bordes sobre el dorso y son cortos, llegando solamente hasta el límite posterior del primer segmento abdominal. En *saltona 2* los sacos alares están más desarrollados y llegan hasta el límite posterior del tercer segmento abdominal, a veces sobrepasándolo.

El número de estadios de mosquita varía mucho según las especies y las condiciones imperantes. Por ello no es muy sencillo poder determinar en forma rápida y práctica a qué estadio de mosquita pertenece el material colectado.

Los tres primeros estadios son separables en laboratorio por el tamaño, número de segmentos antenales, desarrollo de la terminalia femenina y masculina, etc. Los siguientes, en el caso de existir, presentan caracteres del estadio precedente y del subsiguiente, pero en todos los casos hay un aumento de tamaño.

Según nuestras observaciones pueden existir hasta cinco estadios de mosquitas, lo cual ya fue observado en otras especies. Teniendo en cuenta la falta de caracteres diagnósticos precisos y su aparición ocasional, se han denominado estos dos últimos estadios, como "estadios extras", pareciéndonos acertado el término.

Concluyendo, hasta el momento las especies estudiadas tienen un mínimo de cinco estadios ninfales, pudiendo presentar uno o dos estadios extras. Sin embargo hay citas bibliográficas donde se mencionan solamente cuatro

estadios ninfales, pero para especies no representadas en el país (Uvarov, 1928).

El número real de estadios ninfales varía con las diferentes especies; además es muy común que varíe según los sexos. Cuando esto ocurre, siempre es la hembra la que posee más estadios que el macho.

El número de estadios no fluctua sólo según las especies y los sexos, sino también de acuerdo a los individuos, ya que algunos ejemplares, inclusive dentro de la misma cría, tienen más o menos estadios que la mayoría.

Debido a lo expuesto, es prácticamente imposible afirmar con seguridad el número de estadios ninfales por los que ha pasado un individuo hasta llegar al estado adulto; lo máximo que puede hacerse, es generalizar sobre la tendencia dentro de la especie.

En el siguiente cuadro nos limitamos a brindar las diferentes posibilidades que se han presentado con las sucesivas crías tanto invernales como estivales.

CUADRO nº 5

Cantidad de estadios ninfales en las especies estudiadas. M, mosquita; S, saltona

Estadio ninfal Especie		M. 1	M. 2	M. 3	M. 4	M. 5	S. I	S. II
D. bergi	♀	x	x	x	0	—	x	x
	♂	x	x	x	0	—	x	x
D. elongatus	♀	x	x	x	0	—	x	x
	♂	x	x	x	—	—	x	x
D. exilis	♀	x	x	x	0	—	x	x
	♂	x	x	x	—	—	x	x
D. pratensis	♀	x	x	x	x	0	x	x
	♂	x	x	x	x	0	x	x
D. punctulatus	♀	x	x	x	—	—	x	x
	♂	x	x	x	—	—	x	x
D. schulzi	♀	x	x	x	0	—	x	x
	♂	x	x	x	—	—	x	x
D. vittatus	♀	x	x	x	x	0	x	x
	♂	x	x	x	0	—	x	x

x: estadio obligatorio.

o: estadio facultativo.

—: estadio nunca observado.

DURACION DEL CICLO NINFAL

La duración del ciclo ninfal es muy variable y en condiciones naturales del medio ambiente, está condicionada a una serie de factores que limitan o alargan el período.

Dos de los factores que entendemos son fundamentales para el desarrollo normal, son la disponibilidad de alimento y la temperatura. Respecto a la humedad, un tenor entre el 50 y 60 % parece ser el ideal, pero un aumento o disminución de estos valores no interfiere mayormente en la duración del ciclo. Cabe señalar que un incremento grande de la humedad aumenta la mortandad de las crías, ya que éstas se hacen más receptoras a enfermedades de tipo bacteriano y criptogámico.

Además, el período ninfal se ve afectado por la aparición facultativa de uno o dos estadios "extras", lo que a veces alarga el ciclo en 14 días o más.

La duración de cada uno de los estadios ninfales, está relacionada con la del total del ciclo, pudiendo oscilar generalmente entre 4 y 7 días. El último estadio es el más prolongado, alcanzando en algunos casos hasta 20 días.

Los crías se han efectuado bajo tres condiciones diferentes:

a) *En el medio ambiente externo.*
b) *En el laboratorio.*
c) *En laboratorio bajo focos luminosos.*

a) *En el medio ambiente externo:* en estos casos las crías soportan mayores fluctuaciones térmicas, de 5 a 39°C y como lógica consecuencia, el ciclo de vida requiere más días que en los casos siguientes, en donde la temperatura es más estable y con menor amplitud. Promediando los valores obtenidos en diferentes experiencias de crías obtenemos para *Dichroplus vittatus,* 51 y 53 días de duración en macho y hembra respectivamente a 23,8°C; para *Dichroplus pratensis* 59 y 62 días a 24°C y en *Dichroplus exilis,* 46 y 51 días a 20,9°C.

b) *En laboratorio:* aquí la temperatura es más estable, siendo los valores extremos de 16 y 32°C y la norma entre 20 y 30°. Promediando también los valores obtenidos se tiene para *Dichroplus bergi* una duración de 46 y 59 días para el macho y la hembra respectivamente; en *Dichroplus exilis,* 42 y 44 días; en *Dichroplus punctulatus* 37 días; en *Dichroplus schulzi,* 50 y 56 días y en *Dichroplus elongatus* 40 y 47 días. En todos estos casos la temperatura media es del orden de los 25°C.

c) *En laboratorio bajo focos luminosos:* en estas experiencias la temperatura media de cría fue de 27°C, con una oscilación o amplitud entre 19° y 34°; no obstante casi siempre estuvo estabilizada por encima de los 25°. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: *Dichroplus bergi,* 41 días para machos y hembras; *Dichroplus exilis,* 33 y 35 días; *Dichroplus pratensis,* 37 días; *Dichroplus punctulatus,* 26 días; *Dichroplus schulzi* 36 y 44 días; *Dichroplus vittatus* 33 y 36 días.

Comparando los resultados de las tres experiencias, se nota que incrementando la temperatura, se acelera notablemente el ciclo ninfal, necesitando menos días para su desarrollo y desapareciendo en muchos casos los estadios extras. Para las especies con diapausa facultativa, no queda duda de la posibilidad de las dos o más generaciones anuales en toda la región del NOA. Es más, en el caso particular de *Dichroplus punctulatus*, si las condiciones del medio ambiente son favorables, por su ciclo corto puede haber sucesivas generaciones, lo cual sumado a su potencial biótico, la hace una especie sumamente peligrosa, especialmente en áreas de cultivos extensivos (pasturas), donde normalmente se realizan pocas labores culturales.

COLORACION DE LAS FORMAS JUVENILES

Dentro del grupo de los acridios, lo mismo que en muchos otros insectos, hay considerables variaciones de coloración en los individuos de una misma especie, dependiendo éstas del tipo de alimentación, exposición al sol, tipo de suelo, etc. Esto se observa no solamente en las formas adultas, sino también en las juveniles, por lo que es muy difícil y poco práctica la descripción de la coloración de las ninfas del género en consideración; a lo más hay determinadas manchas que aparecen en algunas especies y no en otras.

La coloración en las mosquitas es muy abigarrada y recién en los últimos estadios, los individuos van asemejándose en cierta medida a los adultos, adquiriendo ciertos patrones de coloración que se conservan luego de la muda imaginal.

Al realizar las crías en laboratorio y conocer cada uno de los estadios, es relativamente fácil reconocerlas en el campo; para la persona que no ha tenido estos conocimientos previos, es difícil la identificación al nivel específico.

Para ejemplificar las variaciones que se presentan en la coloración, podemos citar dos especies: en *D. vittatus*, las ninfas pueden tener el color de fondo amarillo, verdoso o arena, inclusive criadas en las mismas condiciones. En *D. punctulatus* se presentan todos los gradientes desde el color de fondo grisáceo, pasando por el castaño claro hasta llegar a ser muy oscuro en algunas formas. En otras especies como *D. exilis* y *D. elongatus*, estas diferencias cromáticas son menos frecuentes.

Debido a las variaciones halladas tanto en el campo como en las crías de laboratorio, consideramos que la coloración no aporta datos suficientes para la separación específica y de cada uno de los estadios por lo que es necesario, a nuestro criterio, realizar un trabajo de tipo morfométrico, que es indudablemente la única manera de realizar una separación veraz.

DESARROLLO DE LOS TERMINALIA

La forma y el desarrollo de la terminalia en los diferentes estadios ninfales, es notablemente constante en el género *Dichroplus*, existiendo pequeñas

variaciones específicas y/o individuales que no justifican una descripción detallada para cada una de las especies. Inclusive entre especies alejadas sistemáticamente, en muchos casos no existen diferencias morfológicas significativas en lo que se refiere al desarrollo de los terminalia en ambos sexos.

Es por ello que a este aspecto nos referiremos sólo someramente, utilizando para la descripción el desarrollo de los terminalia de *Dichroplus vittatus*.

Terminalia femeninos:

Los cambios verificados en los terminalia a través de los distintos estadios ninfales son muy evidentes y aportan elementos complementarios de valor para el reconocimiento de los mismos; estos cambios tienen lugar fundamentalmente en el desarrollo de las valvas y en la forma del 8º esternito.

Las distintas fases del crecimiento de las valvas ventrales son las que rápidamente identifican los diferentes estadios. En el primero se manifiestan como dos placas romas en el borde distal del 8º esternito. En el segundo adquieren ya forma triangular y se proyectan aproximadamente hasta la parte media del 9º esternito. En el tercer estadio, tales valvas se hacen más largas, adquiriendo una forma netamente triangular, sobrepasando el borde distal del 9º esternito; además, en este momento, son visibles las valvas medias, situadas entre las dorsales y las ventrales, en forma de dos pequeñas placas alargadas y algo globosas en sus extremos. En los estadios sucesivos quedan completamente cubiertas por el crecimiento de las valvas ventrales. En este estadio el borde distal del 8º esternito es cóncavo y el ancho de dicha placa es el doble del largo de la misma.

En el cuarto estadio las valvas ventrales se proyectan hasta la mitad de las dorsales. El borde distal del 8º esternito presenta una proyección mediana que se aguza y crece en los estadios sucesivos, constituyendo en el adulto la guía para los huevos. En el quinto continúa el desarrollo de las valvas; las ventrales llegan a la altura de la parte media del epiprocto y las dorsaes alcanzan el extremo del mismo. El 8º esternito es ligeramente más ancho que largo y la relación es 1 : 1 ¼.

En el último estadio ninfal ambas valvas se proyectan más allá del epiprocto, muy esclerosadas y similares en apariencia a las del adulto. El 8º esternito es más largo que ancho (1 : 1 ¼ invirtiéndose la relación del estadio anterior).

Además fueron tomadas las medidas de la terminalia para los diferentes estadios, desde el margen anterior del 8º esternito, hasta el ápice de las valvas ventrales. Los valores promedio son:

Primer estadio:	0,55 mm.	Cuarto estadio:	1,42 mm.
Segundo estadio:	0,77 mm.	Quinto estadio:	2,15 mm.
Tercer estadio:	0,95 mm.	Sexto estadio:	3,05 mm.

Terminalia masculinos:

Los cambios externos en los diferentes estadios se manifiestan principalmente en el 9º esternito, es decir en la forma y tamaño de la placa subgenital.

En los primeros estadios su borde posterior se presenta cóncavo con los extremos muy aguzados en el primer estadio, concavidad ésta que va atenuándose en los estadios sucesivos, segundo y tercero y el margen se torna redondeado y convexo en los dos últimos (saltona 1 y 2) y en los "extras" cuando existen.

Además la placa subgenital va creciendo de tal manera que en el último estadio tapa ventralmente por completo al epiprocto; a la vez su ápice se torna más agudo y se proyecta hacia el dorso, conformando una estructura globosa que cubre al epiprocto y en cuyo interior se alojan las estructuras de la genitalidad interna. Debido a esta curvatura no se han tomado las medidas correspondientes a cada uno de los estadios.

El desarrollo de los terminalia femeninos y masculinos en todas sus etapas se ilustra en las láminas 2, 3 y 4 (a, b, c, d).

DESARROLLO DE LAS PTEROTECAS

Al igual que en el caso de los terminalia, el desarrollo alar sigue los mismos esquemas dentro del grupo, e inclusive puede hacerse extensivo para la mayoría de los acridios alados. Aparentemente la forma y el tamaño de las pterotecas no varía entre las especies macrópteras y las braquípteras y la definición para uno de los dos tipos de alas se hace recién con la última muda imagal. No sucede así en las formas micrópteras donde las pterotecas se hallan notablemente reducidas.

Se ha considerado conveniente ilustrar el proceso con una especie típicamente macróptera: *Dichroplus punctulatus.*

Según lo observado en la lámina 5, en el primer estadio los saquitos alares se hallan poco diferenciados, pudiendo apreciarse como dos lóbulos redondeados en la parte látero–inferior del meso y metanoto. En el segundo estadio estos lóbulos se aguzan ligeramente y se hacen más evidentes; en el tercero se diferencian esbozos de las venas longitudinales y las pterotecas son perfectamente diferenciales del resto de las placas notales.

En saltona 1, éstas sufren una rotación póstero–dorsal, pudiendo alcanzar sus extremos el borde posterior del primer segmento abdominal. En saltona 2 continúa el crecimiento alar; las nervaduras van precisándose cada vez más y las pterotecas posteriores casi cubren a las anteriores, proyectándose a veces hasta el borde posterior del tercer segmento abdominal.

A su vez, el pronoto sufre cambios evidentes a lo largo del período ninfal. Lateralmente presenta su borde posterior casi recto y en el tercer estadio el pronoto se proyecta hacia atrás en la línea media formando un án-

gulo más o menos agudo, según los casos. En saltona 1 y 2, crece aún más hacia atrás, aguzándose su borde posterior y cubriendo parcialmente la base de las pterotecas.

Los surcos del pronoto también evolucionan progresivamente de tal manera que en el último estadio, ya presentan características similares a las del adulto.

MADUREZ SEXUAL, COPULA Y OVIPOSICION

Consideramos que en ambos sexos la madurez sexual se alcanza con la primera cópula. El lapso que transcurre entre la última muda y ese momento varía en las diferentes especies y en las distintas crías realizadas. Hay casos dentro de una misma especie en que la primera cópula se produce al cabo de unos pocos días, como sucedió en algunos individuos de *D. schulzi* (hembras de 5 días y machos de 9), mientras que en otros transcurre cerca de un mes. Indudablemente este período varía hasta ciertos límites con las condiciones ambientales, el suministro de alimento y con el estado intrínseco del organismo.

Generalizando, la madurez sexual se alcanza en forma precoz en *D. punctulatus*, ya que a los 10 días o antes se efectúan las primeras cópulas y como término medio en la mayoría de las especies estudiadas, este lapso es de 20 a 25 días. Las hembras copulan varias veces antes de la primera oviposición.

En algunos casos el desove es casi inmediato a la cópula, transcurriendo apenas dos o tres días; en otros pasan 20 días o más.

El período que transcurre entre la muda imaginal y la primera oviposición, es notablemente uniforme, variando en promedio en las diferentes especies en poquísimos días. (Cuadro nº 6).

Una vez que la hembra ha alcanzado la madurez sexual, independientemente del hecho si ha sido fecundada o no, coloca su primer desove en el suelo. Comienza a cavar con sus valvas, introduciendo profundamente el abdomen; a continuación coloca los huevos, segregando simultáneamente la espuma que ha de cementarlos. Luego paulatinamente comienza a sacarlo, segregando la espuma que formará el pedúnculo. Al concluir la oviposición, tapa el orificio mediante el movimiento de sus valvas ya sea en forma de rastrillo o de pala mecánica. Desde que se inicia el proceso hasta su finalización, transcurre en promedio una hora y media.

Es importante recalcar, además, el número de desoves que es capaz de colocar cada hembra durante su ciclo. Esto unido a la cantidad de huevos por desove, permite estimar la peligrosidad potencial de la especie.

Es evidente el hecho de que cada hembra pone varias posturas. Se han realizado experiencias al respecto con cinco de las siete especies en consideración y se han obtenido valores muy por encima de lo esperado. Es así

cómo en algunos casos, específicamente en *D. schulzi* y *D. punctulatus*, cada una de las hembras ha llegado a colocar en promedio 17 desoves.

Esto unido a la diapausa facultativa de las dos especies permitiría en un momento determinado la aparición de poblaciones muy densas, que por su alimentación no específica, podrían llegar a ser un verdadero problema para la agricultura. Es indudable que el medio ambiente ejerce un control bastante estricto sobre el número de individuos, ya que sólo esporádicamente han sido encontradas en gran cantidad, atacando en voracidad algún tipo de cultivo.

Es de señalar también la existencia de una periodicidad en las sucesivas posturas. El lapso que transcurre no parece ser muy variable y en *D. exilis*, *D. punctulatus* y *D. schulzi*, es de 4, 4 y 5 días respectivamente.

En el siguiente cuadro se tabulan los datos obtenidos, añadiendo además, la longevidad de los adultos en los casos constatados.

Cuadro nº 6

Resumen de las experiencias realizadas con algunas especies, a temperatura ambiente. Las cifras están dadas en días

	D. bergi	D. exilis	D. punctulatus	D. schulzi	D. vittatus
Duración del período ninfal	36	30-34	26	39	33
Primera cópula	22	15-11	10	22	24
Primera postura	25	26	27	26	29
Número de desoves por hembra	12	12	17	17	10
Longevidad del adulto	146	135	121	159	?

APARICION DE FORMAS MACROPTERAS EN CRIAS DE DICHROPLUS SCHULZI

Un gran número de acridios se caracteriza por el braquipterismo secundario, manifestándose éste como una pérdida definitiva del largo normal de alas o solamente como un factor dominante. En este último caso existen en en las poblaciones todos los gradientes entre el macro y braquipterismo. Esto ha sido reiteradamente mencionado para el caso de *D. vittatus*, donde los braquípteros son los dominantes, encontrándose no obstante todos los largos de transición e inclusive algunos ejemplares donde los tégmenes sobrepasan el extremo del abdomen.

No se ha tenido noticias de que el mismo hecho pueda presentarse en *D. schulzi*. Esta especie descripta y redescripta como típicamente braquíptera no ha sido muy estudiada posiblemente por su escasez en el campo o por el aparente poco interés que pueda tener como plaga.

Hemos tenido la oportunidad de coleccionar una cantidad considerable de individuos, como asimismo de consultar colecciones y en todos los casos tanto los machos como las hembras se han manifestado braquípteros, no existiendo "a priori" ninguna duda de que este carácter sea fijo para la especie y más aún es utilizado como uno de los caracteres diagnósticos para la individualización de la misma.

Al efectuar las crías en laboratorio, para determinar la duración y las características del ciclo biológico, se han logrado resultados sorprendentes. En dos crías sucesivas se obtuvieron formas típica y exclusivamente macrópteras y en las experiencias siguientes aparecieron en proporción variable, braquípteros, largos de alas transicionales y macrópteros. Aparentemente, en base a resultados parciales, este hecho se debe en alguna medida a la acción de la temperatura.

A pesar de no hallar todavía una explicación satisfactoria, queda señalada la novedad del macropterismo de la especie. Los ejemplares se conservan en las colecciones del Instituto–Fundación Miguel Lillo.

PARASITISMO

Hemos observado casos de parasitismo, tanto en huevos, como en ninfas y adultos.

Desoves colectados en el campo se hallaron parasitados por un microhimenóptero Proctrupoidea de la familia Scelionidae, todavía en vías de determinación. Dichos parásitos, en estado de larva, se alimentan de los huevos de las tucuras, en cuyo interior penetran y luego empupan.

En lo referente a ninfas y adultos criados en laboratorio, uno de los grandes problemas fue el parasitismo con gregárinidos (*Gregarina* sp.). La aparición de estos fue aparentemente condicionada al tipo de alimentación, siendo notablemente abundantes en individuos criados con lechuga, provocando en muchos casos la muerte de los mismos. En las disecciones efectuadas se observaron verdaderas tumoraciones en el tracto digestivo, especialmente al nivel de los ciegos, estómago y molleja.

Además, las crías se infectaron con parásitos del grupo de los Nematomorfos (Górdidos). Estos llegaron a medir más de 10 cm. y contamos hasta cinco ejemplares parasitando una hembra de *Dichroplus punctulatus*.

En los diferentes estadios colectados en el campo, se observaron dos tipos de parásitos, no específicos y que se hallan en casi todos los acridios: moscas del grupo de los Sarcofágidos y Nemátodos del género *Hexamermis*.

BIBLIOGRAFIA

BARRERA, M. y TURK, S. Z., 1977. Acridios del NOA II. Contribución al conocimiento de huevos, desoves y hábitos de postura de algunas especies de tucuras (Orthoptero, Acrididae) de la Provincia de Tucumán. Acta zool. lilloana *32*, 9: 167-188.

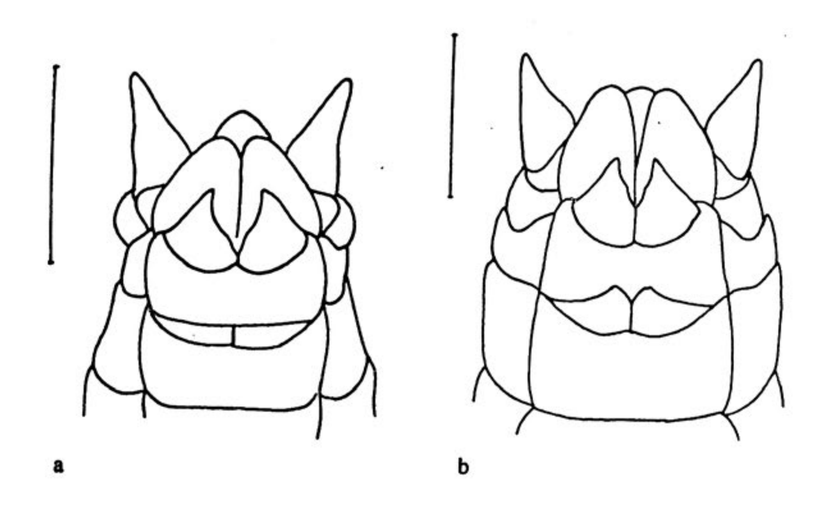
CAMPODÓNICO, M. J., 1968. Biología comparada de tucuras del género *Dichroplus* (Orthoptera, Acrididae). Hoja Inf. Inst. Patol. veg. (INTA) *29*.

LIEBERAMNN, J., 1963. C:nco notas sobre acridiología. Revta. Soc. ent. argent. *26* (1-4): 13-20.

LIFBERMANN, J. 1963 o. Nueva contribución al conocimiento de las tucuras (Orth. Acrid.) de 'a Provinc'a de Chubut. Informes téc. (INTA) *56*: 1-13.

RONDEROS R. y CARBONELL, C., 1967. Consideraciones acerca de dos especies sudamericanas de Dichroplini (Orthoptera, Acrididae). Revta. Mus. La Plata (NS) Secc. Zool. *10*: 69 81.

UVAROV, B., 1928. Locusts and grasshoppers. Imperial Bureau of Entomology, London 352, págs., figs.



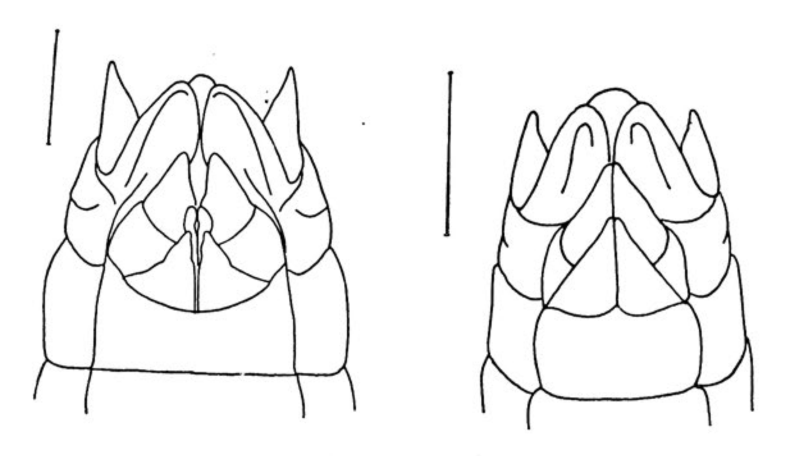


Lámina 2. — (a, b, c, d): terminalia femeninos (vista ventral) en el 1º, 2º, 3º y 4º, estadio ninfal respectivamente en *D. vittatus*. En los tres primeros estadios la línea de referencia es de 0,5 mm. y en el cuarto es de 1 mm.

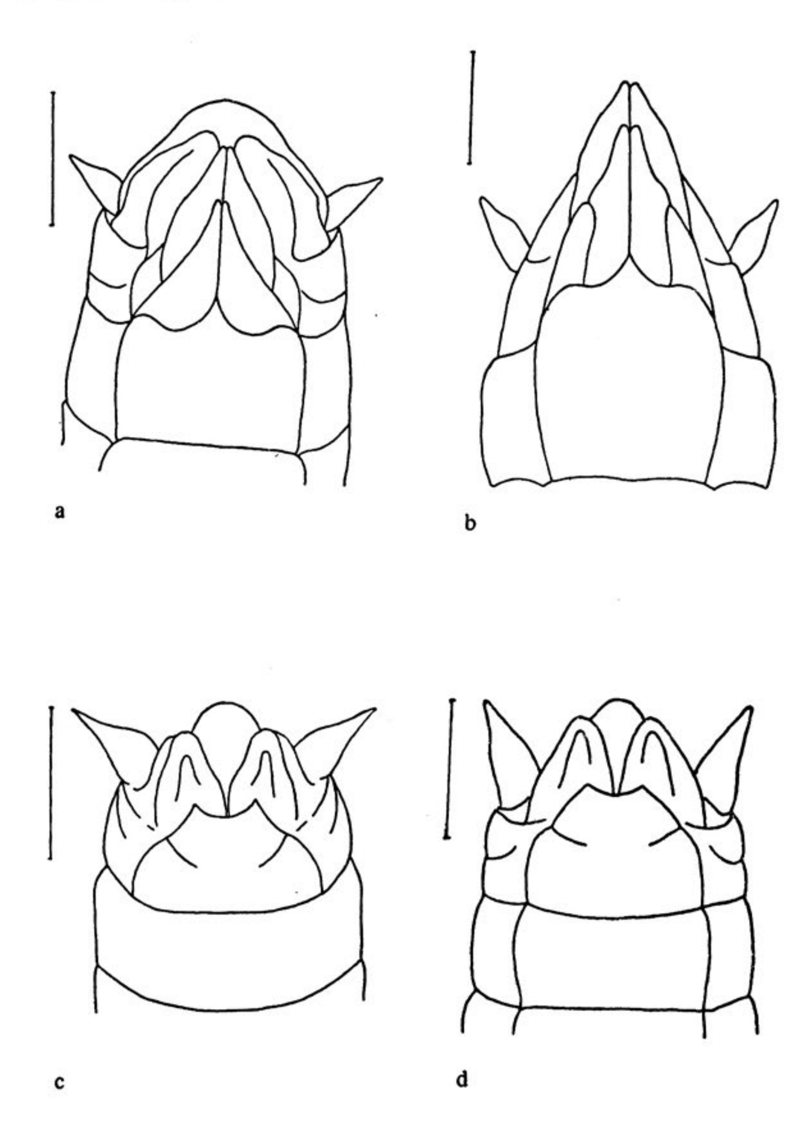


Lámina 3. — (a, b): terminalia femeninos (vista ventral) en el 5º y 6º estadio ninfal, respectivamente. (c, d): terminalia masculinos (vista ventral) en el 1º y 2º estadio ninfal. En ambos casos en *Dichroplus vittatus*. En a y b, la línea de referencia es de 1 mm.; en c y d es de 0,5 mm.

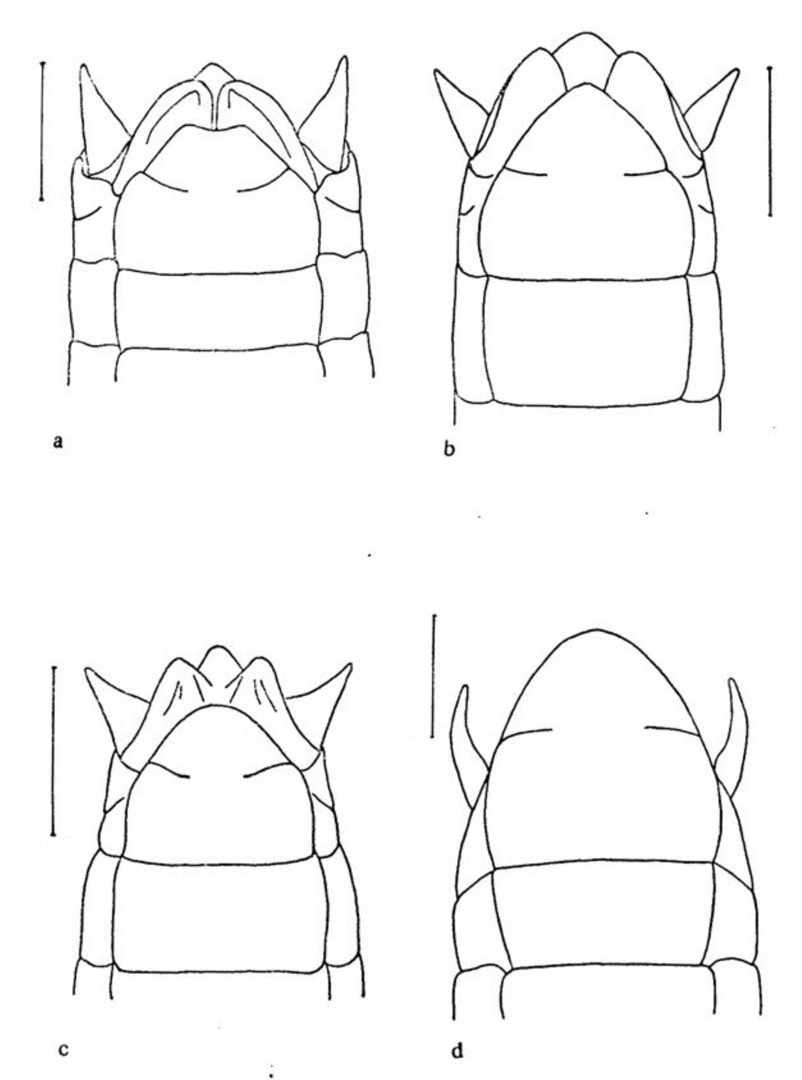


Lámina 4. — (a, b, c, d): terminalia masculinos (vista ventral) en el 3º, 4º, 5º y 6º estadio ninfal en *Dichroplus vittatus*. En a, la línea de referencia es de 0,5 mm. y en b, c y d, de 1 mm.

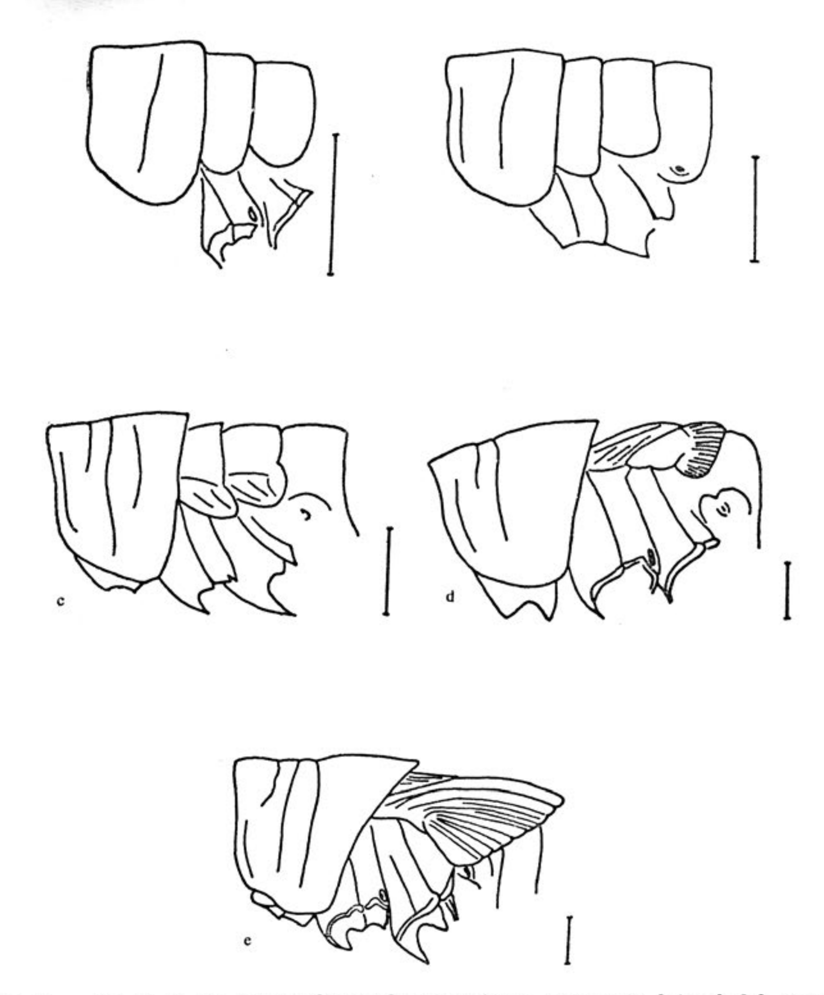


Lámina 5. — (a, b, c, d): desarrollo de las pterotecas y aspecto lateral del pronoto en el 1º, 2º, 3º, 4º y 5º estadio ninfal, en el caso de *Dichroplus punctulatus*. La línea de referencia es de 1 mm.